

(6)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-218201

(43)Date of publication of application : 25.09.1991

(51)Int.Cl.

B60L 3/00
A61G 5/04
H01L 29/00

(21)Application number : 02-014379

(71)Applicant : SHIKOKU SEISAKUSHO:KK
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
TEKOOLE SYST KK

(22)Date of filing : 24.01.1990

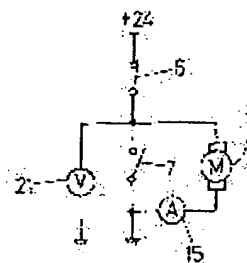
(72)Inventor : TANIOKU HARUO
HARADA SHINGO
INOUE SEIJI
NISHIKAWA KEIZO

(54) MALFUNCTION DIAGNOSIS METHOD FOR MOTOR CAR

(57)Abstract:

PURPOSE: To perform stop control by turning a drive transistor ON for a short time at the start thereby measuring current value through a source detector and making a judgment of malfunction if thus measured current value is lower than a set value.

CONSTITUTION: The malfunction diagnosis system for motor car comprises a drive transistor 6, a drive motor 5, a motor power supply detector 15, a CPU, and the like. The drive transistor 6 is turned ON for a short time at the start, and if the value of current detected through the motor current detector 15 is lower than a set value a judgment is made that the motor control circuit has disconnected, the drive transistor 6 is subjected to ON breakdown or the motor has disconnected, and stop control is initiated. By such method, self-diagnosis can be carried out prior to traveling.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(6)

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-218201

⑬ Int. Cl.⁵

B 60 L 3/00
A 61 G 5/04
H 01 L 29/00

識別記号

L

庁内整理番号

6821-5H
8718-4C
8225-5F

⑭ 公開 平成3年(1991)9月25日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑮ 発明の名称 電動車の故障診断方法

⑯ 特 願 平2-14379

⑰ 出 願 平2(1990)1月24日

⑱ 発 明 者 谷 奥 春 雄

⑲ 発 明 者 原 田 真 悟

⑳ 発 明 者 井 上 誠 二

㉑ 発 明 者 西 川 敬 三

㉒ 出 願 人 株式会社四国製作所

㉓ 出 願 人 松下電器産業株式会社

㉔ 出 願 人 テコールシステム株式
会社

㉕ 代 理 人 弁理士 内田 敏彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
大阪府大阪市淀川区西中島4丁目2番26号 テコールシス
テム株式会社内

愛媛県松山市衣山1丁目2番5号 株式会社四国製作所内

愛媛県松山市衣山1丁目2番5号 株式会社四国製作所内

愛媛県松山市衣山1丁目2番5号

大阪府門真市大字門真1006番地

大阪府大阪市淀川区西中島4丁目2番26号

明 細 書

1 発明の名称

電動車の故障診断方法

2 特許請求の範囲

1. 駆動用トランジスタと駆動用モーターとモーター電流検出器とを直列接続して成るモーター制御回路を備えた電動車において、始動時に駆動用トランジスタを短時間だけON動作させてモーター電流検出器の電流値を測定し、その値が設定値以下である場合は故障と判断して走行停止制御を行うことを特徴とする電動車の故障診断方法。

2. 駆動用トランジスタと駆動用モーターとを直列接続する共に、駆動用モーターにモーターの回転数検出器を並列接続して成るモーター制御回路を備えた電動車において、始動時に駆動用トランジスタを短時間だけON動作させて回転数検出器の電圧値を測定し、その値が設定値以下である場合は故障と判断して走行停止制御を行うことを特徴とする電動車の故障診断方法。

3 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、電動車のモーター駆動制御回路における回路部品の損壊、回路の断線等の故障を走行前に検知することで暴走事故等を事前に回避するようにした電動車の故障診断方法に関する。

【従来の技術】

この種電動車は、車椅子や杖に代って、年配者や身体障害者の活動範囲を拡げることを主な目的として開発されたもので、例えば第4図に示す三輪車タイプの電動車1がある。この電動車1は、座席の下方空間内へ設置したバッテリーで車輪駆動用モーターを正逆方向へ回転制御し、後部の車輪3を駆動させて前進及び後進するようにしている。

そして、そのモーター駆動制御回路は、第5図に電気回路に示す通りである。即ち、中央の演算装置(CPU)4は、予め設定された条件に基づいて、車輪駆動用モーター5をコントロールする電界効果型の駆動用トランジスタ6及び制御用ト

ランジスタ 7をON、OFF制御するようになっている。これらのトランジスタ 6及び 7は、直列に接続されており、その内部に逆バイアス時に作動するダイオード 6a及び 7aが組込まれている。そして、駆動用トランジスタ 6のドレン側は+24Vの電源（バッテリーの+側端子）側へ接続されており、制動用トランジスタ 7のソース側はアース側へ接続されている。また駆動用トランジスタ 6は、そのゲート側が電界効果型のトランジスタ 8のドレン側へ接続されている。9及び10は、トランジスタ 8及び 7のゲート側のバイアスをコントロールするインバータである。

前記駆動用モーター 5は、トランジスタ 6及び 7の中間接続点とアース側との間に、前後進切換用リレー 11及び12の接点13及び14と電流検出回路15とを介して接続されている。前記リレー接点13及び14は、それぞれ二つの端子a、bと端子c、dとを有している。なお、第5図において、16は駆動用モーター 5の回転軸を緊締し、減速並びに停止させる電磁ブレーキである。この電磁ブレー

キ16は、OFF状態（励磁状態）では前記モーター 5の回転軸を解放し、ON状態（非励磁状態）でバネ力により駆動用モーター 5の回転軸を緊締するようになっている。また同図において、17及び18は、電磁ブレーキ16の二段増幅用トランジスタである。更に、19及び20は、リレー 11及び12をON、OFF制御するインバータ、21は駆動用モーター 5の回転数を検出する回転数検出器である。該回転数検出器21は、駆動用モーター 5が逆起電力を発生した場合に、これを検出することで駆動用モーター 5の回転数（電動車 1の車速）を演算する。

このような電動車 1のモーター駆動制御回路にあつて、その駆動状態の制御は、前記CPU 4の端子PC 1及びPC 2の出力と、PC 6及びPC 7の出力とを“L”レベル又は“H”レベルに切換えることで行っている。PC 1及びPC 2は、リレー接点13及び14の接点a、b及びc、dを切換えて駆動用モーター 5を正転又は逆転させるか、あるいは中立位置へ保持するためのものである。

- 3 -

これは電動車 1の前後進切換スイッチ（図示は省略）を操作することにより行われる。端子aと端子cとへ切換えて正転させた場合は前進し、端子bと端子dとへ切換えて逆転させた場合は後進する。またPC 6及びPC 7は、駆動用モーター 5への通電時間をコントロールすることにより、電動車 1の車速を決定するためのものである。通電時間のコントロールは、変速スイッチの選択レンジ（高速、中速、低速）及びアクセルレバー 2（第4図参照）の操作量を検出する速度指令信号発生器25からの速度指令信号に応じて決定される。

具体的な通電時間のコントロールは、次のようにして行っている。即ち、例えば、第6図に示すように、25msの1サイクルの時間を更に50区分し、その間に駆動信号Aと制動信号Bと中立信号Nとを各走行条件に応じた所定ステップ数割合で付加した1サイクルのパルス編成列を繰返し出力するようにしている。駆動信号Aが出力されている状態では、駆動用モーター 5へ+24Vの電源が供給され、電動車 1は供給時間に対応して回転数が増

- 4 -

加する。また制動信号Bが出力されている状態では、駆動用モーター 5は発電機として機能し、発生した電気はトランジスタ 7を通じて駆動用モーター 5へ戻して発電制動を行うようにしている。即ち、1サイクルのパルス編成列に占める駆動信号Aのステップ数の割合を示すデューティ比が増加すると車速を加速し、逆にデューティ比を低下すると車速を減速する。なお、中立信号Nは、パルス編成列の最後に2～3パルス程度配置し、その時の駆動用モーター 5の逆起電力を検知して、電動車 1の車速を検知するためのものである。

駆動信号Aの状態にする場合は、CPU 4の端子PC 6及びPC 7の双方を、“H”レベル出力させる。PC 6が“H”レベルであると、インバータ 3によりトランジスタ 8のゲート電圧が低下し、トランジスタ 8がOFFとなる。そのため、駆動用トランジスタ 6のゲート側電圧が高くなり、駆動用トランジスタ 6がON動作する。またPC 7が“H”レベルであると、インバータ10によりトランジスタ 7のゲート電圧が低下し、制動用ト

- 5 -

- 6 -

ランジスタ 7はOFFとなる。この状態が駆動信号 A の場合であり、バッテリーから供給される +24V の電力は、リレー接点 13又は 14を介して駆動用モーター 5へ供給される。そして、モーター電流検出部 15を経てアース側へ流れる。そのため、駆動用モーター 5が回転駆動する。

制動信号 B にする場合は、CPU 4のPC 6及びPC 7の出力を共に“L”レベルにしている。PC 6が“L”レベルであると、今度はトランジスタ 8がONで、駆動用トランジスタ 6がOFFとなる。またPC 7が“L”レベルであると、制動用トランジスタ 7がONとなる。従って、駆動用トランジスタ 6を通じて、バッテリーからの電力が駆動用モーター 5へ供給されなくなり、該駆動用モーター 5は慣性による回転により発電機として機能する。発生した電気は、リレー接点 13又は 14と、制動用トランジスタ 7を通じて駆動モーター 5側へ戻して発電制動を行うようにしている。

中立信号 N にする場合は、CPU 4の端子PC 6を“L”レベルにし、端子PC 7を“H”レベ

ルにする。つまり、駆動用及び制動用の両トランジスタ 6及び 7を共にOFFにする。これにより、駆動用モーター 5は負荷がかからない状態となり、慣性回転により発生した電圧を回転数検出器 21で検知することにより、駆動用モーター 5の回転数を検知し、電動車 1の車速を求めるようにしている。CPU 4は、この回転数検出器 21で検知した値と前記速度指令信号発生器 25の速度指令信号とを比較し、次々と出力される前記パルス編成列の各デューティー比を最適値に制御する。中立信号 N 時に駆動用モーター 5が発生した電気は、逆バイアス用のトランジスタ 6a及び 7aを通じてバッテリー側へ蓄電され、所謂回生制動が行われる。

【発明が解決しようとする課題】

このような電動車 1は、老人や身体障害者等が利用することが多いため、故障状態のときには、故障であることを表示する共に走行しないようにすることが必要である。この故障状態は、モーター駆動制御回路における回路部品の損壊又はモーターの断線等により発生する。

- 7 -

駆動用トランジスタ 6のオープン破壊や駆動用モーター 5の断線があるときには、アクセルレバー 2を操作しても走行しないため、運転者は困惑する。

更に、回転数検出器 21が故障している状態で走行した場合には、駆動用モーター 5の速度制御ができないため暴走することになり、非常に危険である。

【課題を解決するための手段】

本発明は、従来の前記課題に鑑みてこれを除去したものであつて、電動車のモーター駆動制御回路における回路部品の損壊、回路の断線等の故障を走行前に自己診断する方法を提供せんとするものである。

而して、前記課題を解決するために本発明が採用した第 1 の手段は、駆動用トランジスタと駆動用モーターとモーター電流検出器とを直列接続して成るモーター制御回路を備えた電動車において、始動時に駆動用トランジスタを短時間だけON動作させてモーター電流検出器の電流値を測定し、

その値が設定値以下である場合は故障と判断して走行停止制御を行うことである。

本発明が採用した第 2 の手段は、駆動用トランジスタと駆動用モーターとを直列接続する共に、駆動用モーターにモーターの回転数検出器を並列接続して成るモーター制御回路を備えた電動車において、始動時に駆動用トランジスタを短時間だけON動作させて回転数検出器の電圧値を測定し、その値が設定値以下である場合は故障と判断して走行停止制御を行うことである。

【作用】

本発明が採用した第 1 の手段にあつては、駆動用トランジスタを短時間だけON動作したときにはモーター電流検出器に所定の電流が流れることに着目し、駆動用トランジスタ及び駆動用モーターの故障診断を行なっている。始動時において駆動用トランジスタを短時間だけON動作したときにモーター電流検出器で測定される電流値が設定値以下である場合は、モーター制御回路が断線していることになり、駆動用トランジスタのオーブ

- 8 -

ン破壊やモーターの断線があると判断して、走行停止制御が行われる。

本発明が採用した第2の手段にあつては、始動時において駆動用トランジスタを短時間だけON動作したときには回転数検出器に所定の起動電圧が発生することに留意し、回転数検出器の故障診断を行なっている。即ち、始動時において駆動用トランジスタを短時間だけON動作したときに回転数検出器に発生する電圧値が設定値以下である場合は、回転数検出器が断線や短絡等により正常に作動していないことになり、回転数検出器にトラブルがあると判断して、走行停止制御が行われる。

【実施例】

以下に、本発明の故障診断方法を図面に示す実施例に基づいて説明すると次の通りである。なお、電動車のモーター駆動制御回路については、第1図(A)のフローチャートに示す処理機能を組み込んだ以外は前述した第5図のものと同一である。

本実施例では、電動車1の始動キースイッチ

- 11 -

より駆動用モーター5に電気が供給されると、第3図に示す如く、駆動用モーター5の電流を測定する。測定した電流値は、CPU4の端子AN2にA/D入力され設定値と比較される。CPU4は、第1図(A)に示す如く、電流測定値が設定値以下のときには、駆動用トランジスタ6のオープン破壊又は駆動用モーター5の断線があると判断して走行停止制御を行い、電流測定値が設定値を越えるときには、駆動用トランジスタ6及び駆動用モーター5を正常と判断し、電磁ブレーキ16をOFF動作（励磁状態）すると共に通常走行制御を行なう。走行停止制御は、例えば故障であることを第5図に示す表示ランプ26又はブザー等で知らせると共に、メインリレー22をOFF動作させてその接点23を解放するか、又は正逆切換えリレー11、12を動作させてその接点13、14を中立位置に切り換える等の操作を行い、駆動用モーター5への電気の供給を遮断すればよい。

前記回転数検出器21は、駆動信号Aの出力によりバッテリー電源から電気が供給されると、第3図

（図示は省略）をON状態にしてCPU4が立上り、該CPU4からは制動信号Bと中立信号Nのみのパルス編成列が出力される。

次に、アクセルレバー2を操作すると、速度指令信号発生器25が始動状態を検出してチエツクを行う。このチエツク時には、電磁ブレーキ16は停止時と同様にON動作（非励磁状態）のまま継続させるが、これは電動車1の暴走を防止すると共に、駆動用モーター5の逆起電力が無い状態で測定を行うためである。

始動状態を検出するとCPU4は、駆動信号Aを適宜ステツプ数だけ出力する。駆動信号Aが出力されると、第2図に示す等価回路の如く、駆動用トランジスタ6、駆動用モーター5及びモーター電流検出器15は直列接続した回路を形成してバッテリー電源から駆動用モーター5に電気を供給すると共に、駆動用トランジスタ6及び回転数検出器21は直列接続した回路を形成してバッテリー電源から回転数検出器21に電気を供給する。

モーター電流検出器15は、駆動信号Aの出力に

- 12 -

に示す如く、電圧を発生する。発生した電圧値は測定値として、CPU4の端子AN3にA/D入力され設定値と比較される。CPU4は、第1図(B)に示す如く、電圧測定値が設定値以下のときには、回転数検出器21の断線等があると判断して前記同様の走行停止制御を行い、電圧測定値が設定値を越えるときには、回転数検出器21を正常と判断し、電磁ブレーキ16をOFF動作（励磁状態）すると共に通常走行制御を行なう。

【発明の効果】

以上説明したように本発明にあつては、走行前にモーター駆動制御回路の自己診断を行ない、回路部品の損壊、回路の断線等を検知した場合には、走行停止制御を行い、暴走状態となることを回避するようにしている。即ち、走行前に自己診断を行うことができ、極めて安全な電動車の提供が可能である。

4 図面の簡単な説明

第1図(A)は本発明に係る電動車の故障診断方法の第1実施例を示すフローチャート図、第1図(B)

- 13 -

- 14 -

は本発明に係る電動車の故障診断方法の第2実施例を示すフローチャート図、第2図は駆動信号出力時のモーター制御回路の等価回路図、第3図は駆動信号出力時の電流値及び電圧値を示す図面、第4図乃至第6図は従来の電動車に係るものであり、第4図は電動車の全体を示す斜視図、第5図はモーター駆動制御回路を示す電気回路図、第6図は駆動用モーターの制御パターンを示すタイムチャート図である。

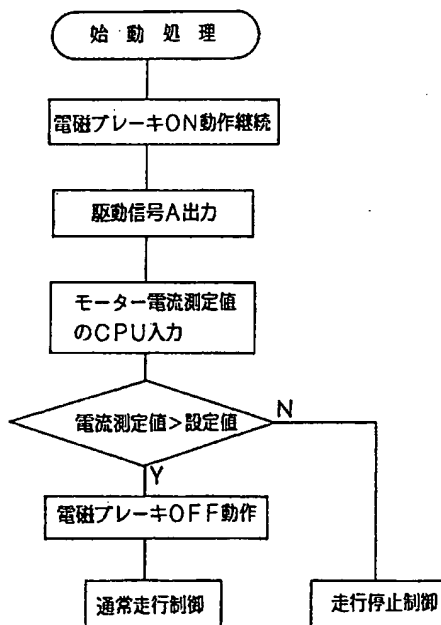
1…電動車 5…駆動用モーター

6…駆動用トランジスタ

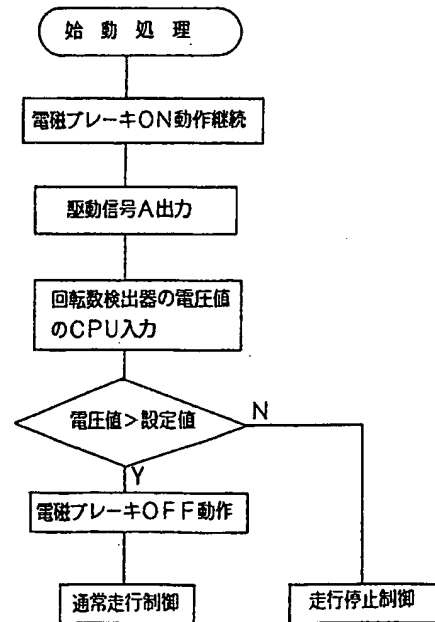
15…モーター電流検出器 21…回転数検出器

特許出願人 株式会社四国製作所
同 松下電器産業株式会社
同 テコールシステム株式会社
代理人 弁理士 内田 敏彦

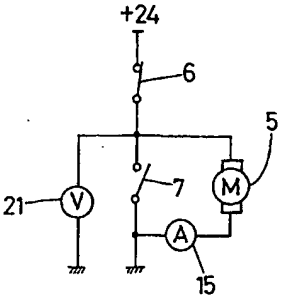
- 15 -



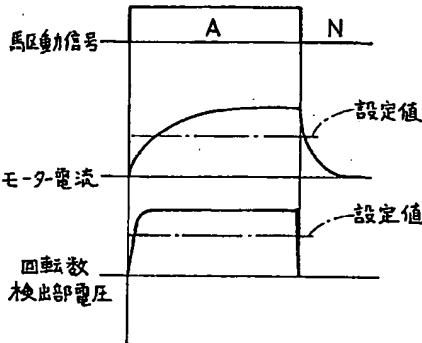
(A)



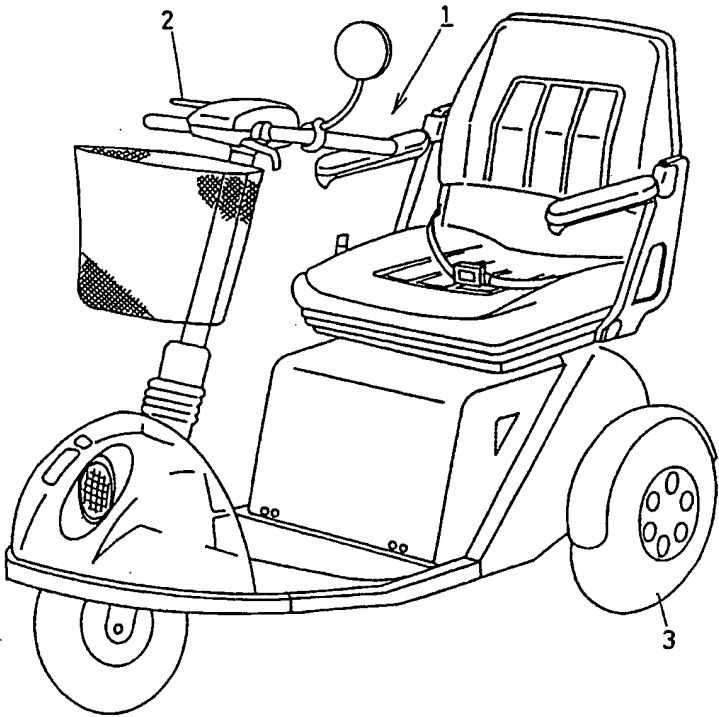
(B)



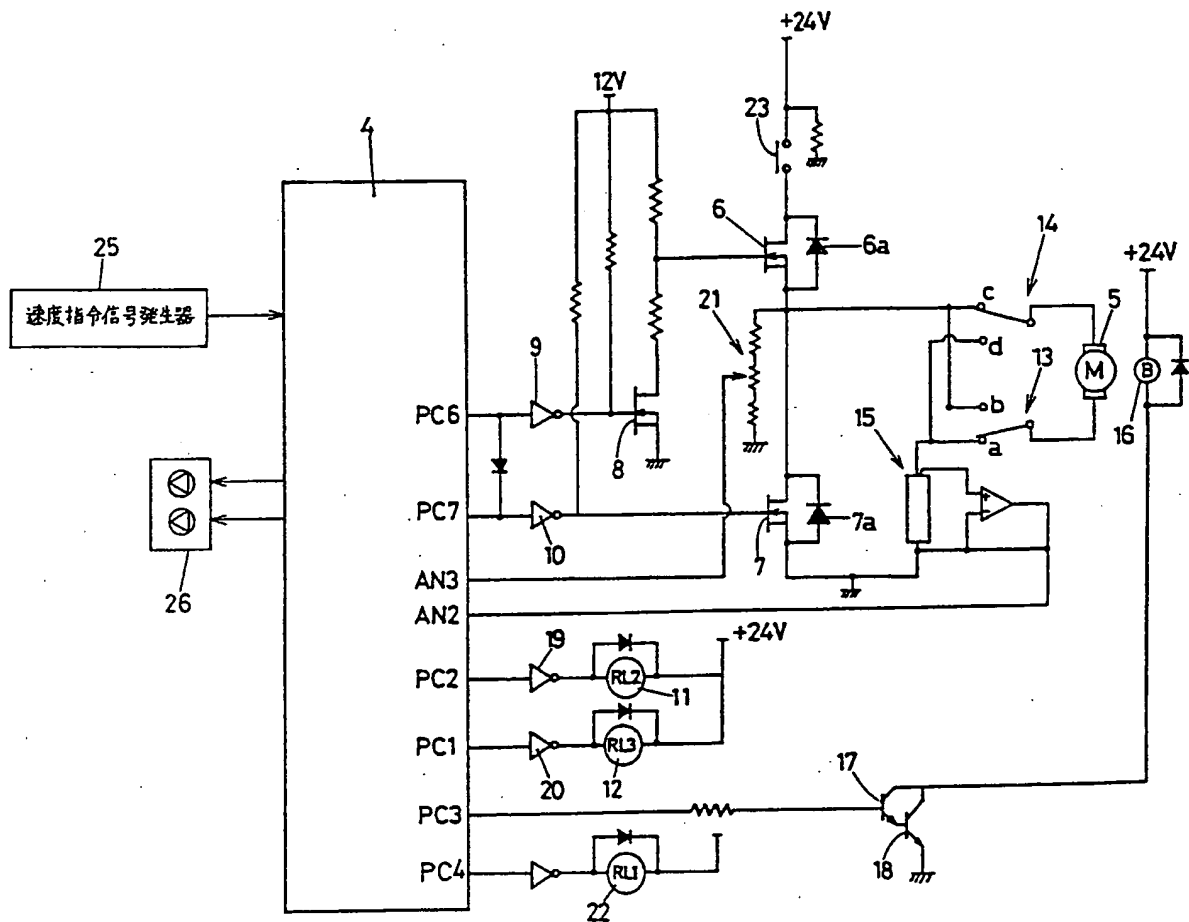
第 2 図



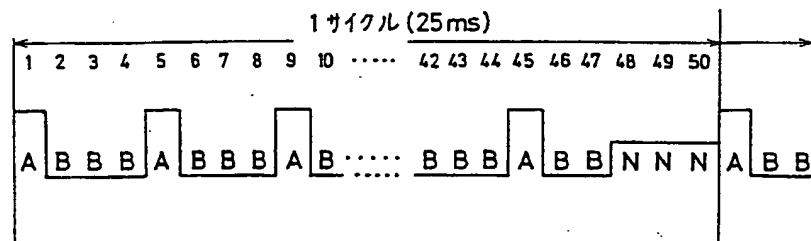
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**